

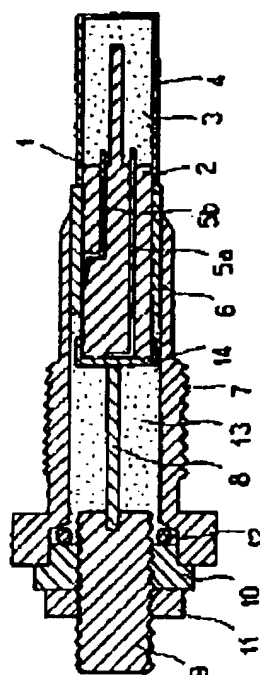
CERAMIC HEATER

Patent number: JP60233424 → *Consider part to JP 60-86787*
Publication date: 1985-11-20
Inventor: ATSUMI MORIHIRO; YOSHIDA HITOSHI; ITOU NOBUE; ATSUMI KINYA
Applicant: NIPPON DENSO CO.; NIPPON SOKEN
Classification:
- International: F23Q7/00
- european: F23Q7/00B
Application number: JP19840091668 19840507
Priority number(s): JP19840091668 19840507

Report a data error here

Abstract of JP60233424

PURPOSE: To improve thermal impact resistance by a construction wherein an insulating coat layer which contains silica in a quantity of a specified molar ratio and has a specified thickness is provided on the outer surface of a heating body. **CONSTITUTION:** A coat layer 4 is a glass layer containing silica in a quantity of 95mol% or above and having a thickness of 10mm.-500mm., and it is formed in the following way. A mixed material of silica-borax and SiO₂ of 80mol% and Na₂B₄O₇.10H₂O of 20mol% is made into borosilicate glass at the temperature of 1,300 deg.C and, after cooled down, it is reduced into glass powder of about 1μm. Then, the powder is kneaded into paste with ethyl cellulose and terpeneol, which is applied on the part of a heating body 3 and dried. Next, sintering is made at 1,100 deg.C so as to form a glass layer on the surface, and heat treatment is conducted for separating the phases of SiO₂, Na₂O and B₂O₃ at about 800 deg.C. After cooling, Na₂O and B₂O₃ are dissolved in a hot hydrochloric acid so as to form porous glass of high silica (98mol% SiO₂) and heat treatment is applied thereto at 1,000 deg.C. By this coating, the thermal impact resistance of a ceramic heating body is improved.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-86787

⑬ Int. Cl.⁴

H 05 B 3/14

識別記号

庁内整理番号

7708-3K

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 セラミックヒータ

⑯ 特 願 昭58-194696

⑰ 出 願 昭58(1983)10月17日

⑱ 発 明 者	瀧 美 守 弘	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	吉 田 均	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	伊 藤 信 衛	西尾市下羽角町岩谷14番地	株式会社日本自動車部品総合研究所内
⑱ 発 明 者	瀧 美 欣 也	西尾市下羽角町岩谷14番地	株式会社日本自動車部品総合研究所内
⑲ 出 願 人	日本電装株式会社	刈谷市昭和町1丁目1番地	
⑲ 出 願 人	株式会社日本自動車部品総合研究所	西尾市下羽角町岩谷14番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 岡 部 隆		

明 細 書

1. 発明の名称

セラミックヒータ

2. 特許請求の範囲

(1) 導電性セラミック材料で構成されたセラミック発熱体と、該セラミック発熱体に電流を供給する手段と、前記セラミック発熱体の外表面に設けられた非多孔質のセラミック絶縁層と、を包含したセラミックヒータ。

(2) 前記セラミック発熱体の導電性セラミック材料は二酸化モリブデン30モル%と窒化珪素70モル%とから構成され、かつ前記セラミック絶縁層は窒化珪素100モル%から構成されている特許請求の範囲第1項記載のセラミックヒータ。

(3) 前記セラミック絶縁層の肉厚が0.3mm~1.0mmである特許請求の範囲第2項記載のセラミックヒータ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばディーゼルエンジンの始動補

助に用いるセラミックヒータに関するものである。

(従来技術)

従来のセラミックヒータの主要構成としては、導電性セラミック材料からなるセラミック発熱体と、該発熱体に電流を供給するための手段とから成る。セラミック発熱体の発熱温度は時として約1400℃程度の高温度になることがあり、かような状態において水、油などの低温液体がセラミック発熱体に振りかかると、セラミック発熱体の表面温度が急激に低下し、このためにセラミック発熱体に微小クラックが発生して該発熱体の電気抵抗値が変化するという問題がある。

(発明の目的)

本発明は、水、油などの低温液体がセラミック発熱体に振りかかっても、セラミック発熱体の表面温度の急激な低下を回避することにある。

(発明の構成)

本発明は上記の目的を達成するため、セラミック発熱体の外表面に非多孔質のセラミック絶縁層を設けた構成を具備するものである。

(発明の効果)

本発明によれば、上記の非多孔質セラミック絶縁層によってセラミック発熱体の外表面が覆われた状態となるから、水、油などの低温液体はセラミック絶縁層に滲りかかることになり、セラミック発熱体には浸透しないため、セラミック発熱体自身の表面温度の急激な変化を回避でき、従ってセラミック発熱体に微少クラックが発生するのを抑制できる。

また、セラミック絶縁層はセラミック発熱体のように導電性セラミック材料で構成する必要がなく、電気絶縁性セラミック材料で構成すればよく、従って材料の選択自由度が増すことになり、熱衝撃に強いセラミック材料でセラミック絶縁層を構成することができ、従ってセラミック絶縁層自体のクラックの発生をも防ぐことができる。

(発明の実施例)

本発明において、セラミック発熱体は例えば MoSi_2 (二硫化モリブデン) と Si_3N_4 (窒化珪素) との混合材料よりなる。 MoSi_2

は導電性セラミック材料であって導電性に優れる反面、熱衝撃強度が劣るので、高強度材料である Si_3N_4 を混合する。この Si_3N_4 は電気絶縁体なので、その混合割合に限度があり、 Si_3N_4 10モル%~90モル%、 MoSi_2 90モル%~10モル%が望ましく、最も望ましいのは Si_3N_4 70モル%、 MoSi_2 30モル%の組合せである。この組成範囲はセラミック発熱体の電気抵抗値との関係で決められ、定格電圧12V、24Vの自動車バッテリーを電源とした場合、最も効率よく発熱させる場合は上記の組成範囲がよい。

セラミック発熱体材料はこの MoSi_2 - Si_3N_4 の組合せの他に、 MoSi_2 の単独、 TiC 、 TiN の単独、またはこれらに Si_3N_4 あるいは Al_2O_3 を混合した材料などでもよく、用途に応じて選択すればよい。

また、本発明において、セラミック発熱体の外観形状はどのような形状でもよく、後述するようにU字状でもよく、チューブ状であってもよい。

本発明において、上記セラミック絶縁層の材料は Si_3N_4 100モル%のみ、あるいはこの Si_3N_4 に Al_2O_3 を10モル%まで混合した材料でもよいし、 SiC (炭化珪素) 単独、 ZrO_2 (酸化ジルコニウム) 単独、あるいは BN (窒化ホウ素) などでもよい。この材料の選択はセラミック発熱体材料との関係において決定される。つまり、セラミック発熱体の熱膨張係数に近似するようにセラミック絶縁層の材料を選択する必要がある。

セラミック絶縁層を設ける部位は、セラミック発熱体のうち、水、油などの低温液体が滲りかかる部位に設ければよく、従って用途によってはセラミック発熱体の全体にセラミック絶縁層を設ける必要はないのである。

本発明において、セラミック絶縁層は非多孔質であるが、これは滲りかかった液体が該絶縁層を浸透してセラミック発熱体の表面に滲るのを防ぐためである。この非多孔質構造にする方法としては、例えば材料に圧力を加えた状態で焼成する

方法がある。この方法によれば、圧力が加えられた表面はセラミック材料の密度が増加することになり、従って焼成しても表面はセラミック粒子が緻密に存在して粒界隙間がなく、非多孔質構造となる。なお、上記の圧力は300kg/cm以上が望ましい。

以下本発明をディーゼルエンジン用グローブラグに適用した実施例について説明する。第1図において、セラミックヒータは、発熱体素子1、ハウジング7、および中心電極9を主な構成要素とする。発熱体素子1は、セラミック絶縁体2と、該セラミック絶縁体2の一端に固定されたセラミック発熱体3と、該セラミック発熱体3中に一端が埋設され上記セラミック絶縁体2中を埋設されて他端が該セラミック絶縁体2の表面に突出する金属リード線5a、5bと、セラミック発熱体3の全体を覆うセラミック絶縁層4とで構成される。上記のリード線5bは金属スリーブ6を介して金属ハウジング7に接続されており、リード線5aは金属ホールディングピン8を介して中心電

極 9 に接続されている。

前記セラミック発熱体 3 は導電性を有する粒径 0.9μ の MoSi_2 30 モル%と高強度材料である粒径 3.5μ の Si_3N_4 70 モル%とで混合して焼成したもので、 0.18Ω の抵抗値を有している。

また、前記セラミック絶縁体 2 は Si_3N_4 62 モル%と Al_2O_3 38 モル%と混合して焼成したものであり、熱膨張率がセラミック発熱体 3 の熱膨張率 ($3.8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$) とほぼ同一になっている。前記セラミック絶縁層 4 は Si_3N_4 単独 (100 モル%) を焼成したものであり、前記セラミック発熱体 3 の表面に厚さ $0.2 \sim 1.0 \text{ mm}$ 程度に渡って設けてある。

なお、前記スリーブ 6 は、セラミック絶縁体 2 の外周に設けたメタライズ層にろう付けしており、かつセラミック絶縁体 2 とハウジング 7 とは、スリーブ 6 をハウジング 7 にろう付けすることにより、互いに固定されている。また、図中、10 は電気絶縁ブッシュ、11 は取付ナット、12 は O

リング、13 は MgO (マグネシア) よりなる電気絶縁粉末である。

第 2 図は前記発熱体素子 1 の製造方法を示すものである。 Si_3N_4 と Al_2O_3 とを混合し、ポリビニルピフェニールのごとき有機バインダを加えドクターブレード法により絶縁性セラミックシート 22 を成形する。一方、 MoSi_2 と Si_3N_4 を混合し、上記と同様の方法で導電性セラミックシート 23 を形成する。両シート 22、23 に対して Mo 、 W のような耐熱金属リード線 25 を第 2 図のような順に重ね合わせる。さらに、導電性セラミックシート 23 を複数枚積層した後、 Si_3N_4 を上記と同様の方法で成形した絶縁性セラミックシート 24 によって上記導電性セラミックシート 23 の全周部を覆う。その後、 100°C で前後の温度、 25 kg/cm^2 の圧力でホットプレスすることによって一体化させる。これをさらに、 1600°C 程度の温度、 250 kg/cm^2 の圧力下で加圧焼成することによって第 1 図の発熱体素子 1 が得られる。

なお、セラミック絶縁層 4 の形成方法について

は第 5 図の如く、本実施例に述べたセラミックシートを組付けるシート絶縁層による方法と、セラミックにテルピネオール等の溶媒とメチルセルローズ等の結合剤を加えてペースト状にしたペースト絶縁層による方法を検討した。その結果第 5 図のように、特に厚さの均一性を確保する上で、シート絶縁層を用いた方が好ましく、本実施例もこれに従った。

以上のような構成において、中心電極 9 とハウジング 7 との間だに電圧を加えると、電流はホルディングピン 8、金属リード線 5a、発熱体 3、金属リード線 5b、スリーブ 6 を通って流れ、発熱体 3 が発熱する。

ここで、本セラミックヒータを例えばディーゼルエンジンのグロープラグとして用いるような場合は、燃料の軽油の粒子が蒸発しているセラミック発熱体 3 に当たるという非常に酷しいものである。第 3 図は軽油の代りに水滴を落下させて発熱体 3 にクラックが発生するか否かを調べた結果である。同図において、横軸は滴下水量、縦軸は滴下時の

グロープラグ温度であり、図中○印はクラックが発生しなかったことを、×印はクラックが発生したことを示す。また、A は本発明の絶縁層の無いもの、B はセラミック絶縁層の有るもの (厚み 0.5 mm) の結果である。第 3 図によれば、明らかに、セラミック絶縁層が有るグロープラグ B の方がクラックを生じにくいことがわかる。

第 4 図(a)、(b)はセラミック絶縁層の厚みを変化させてクラックの入らない上限の温度及び 800°C で到達所要時間を調べた結果である。絶縁層の厚みを増すほどクラックが入りにくく、一方 800°C で到達所要時間は長くなり、両者はグロープラグ目視性能に対して相反する傾向となるが、我々は両者の効果を比較し、クラックに対しては充分に効果が有り、 800°C で到達所要時間の増大量が特に支障の無い大きさとして 0.5 sec 以内となる範囲をとって、セラミック絶縁層の厚みは $0.3 \sim 1.0 \text{ mm}$ 程度のものを採用している。

4 図面の簡単な説明

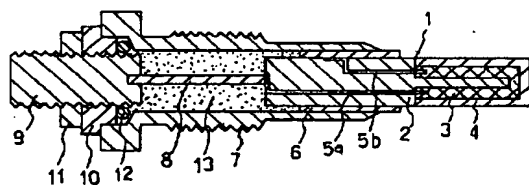
第 1 図は本発明の一実施例を示す断面図、第 2

図は第 1 図における発熱体素子の製造方法の説明に供する特許図、第 3 図～第 5 図は本発明の作用説明に供する特性図である。

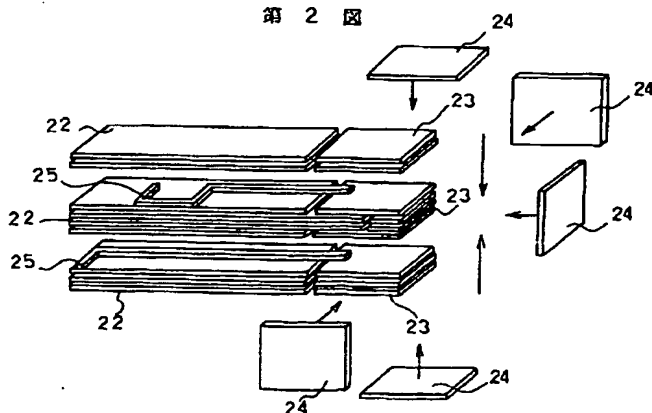
3 … セラミック発熱体、4 … セラミック絶縁層、
5 a, 5 b … リード線。

代理人 弁 理 士 岡 部 隆

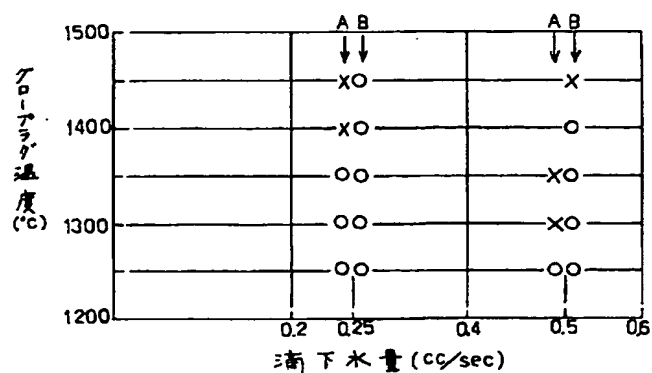
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 5 図

	厚さの均一性	クラックににくさ	800℃到達時間
シート状絶縁層	○	○	○
ペースト状絶縁層	×	△	△

第 4 図

